IUGJEPS
Vol 28, No 2, 2020, pp 823 -849

ISSN 2410-3152

مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية

تاريخ الإرسال (25-11-2018)، تاريخ قبول النشر (18-02-2019)

أثر استخدام الواقع المعزّز في تحصيل الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة في منطقة الباحة بالمملكة العربية السعودية

اسم الباحث: أ. ابتسام أحمد الغامدي

1اسم الجامعة والبلد: كلية التربية - جامعة الباحة - المملكة العربية السعودية

* البريد الالكتروني للباحث المرسل:

E-mail address: ebtisamahmed512@gmail.co

الملخص:

هدفت الدراسة إلى الكشف عن أثر استخدام الواقع المعزّز في تحصيل الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة في منطقة الباحة بالمملكة العربية السعودية، واستخدمت المنهج شبة التجريبي، وتمثلت الأداة في اختبار تحصيلي، تم تطبيقه على عينة من (60) طالبة بالصف الثاني المتوسط بمنطقة الباحة، تم تقسيمهن إلى مجموعتين متكافئتين؛ تجريبية وعددها (30) طالبة درست بتقنية الواقع المعزّز، وضابطة وعددها (30) طالبة درست بالطريقة المعتادة. وباستخدام البرنامج(SPSS)؛ كشفت نتائج الدراسة ارتفاع مستوى تحصيل طالبات المجموعة التجريبية اللاتي درسن باستراتيجية الواقع المعزّز، في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل في الرياضيات؛ حيث حصلت التجريبية في التحصيل ككل على متوسط عام (38.10)، أما مستويات المجال المعرفي فحصلت في التذكر على (11.43) وفي الفهم، (15.20) وفي التطبيق (11.47)، فيما حصلت الضابطة في التحصيل ككل؛ على متوسط(26.17)، وفي التذكر (8.40)، وفي الفهم (9.50)، وفي التطبيق (8.27)، وبينت الدراسة وجود فروق دالة إحصائياً عند (0.000)، أي أنها دالة إحصائياً عند مستوى أقل من (0.01 ≥ α)، ولصالح المجموعة التجريبية؛ التي درست بالواقع المعزّز. كما أن حجم الأثر حسب مربع إيتا (η^2) قد تراوح ما بين (0.774 -0.947) ويعني أن حجم الأثر الناتج عن الواقع المعزّز (كبير) في التحصيل ككل وعند مستويات (التذكر، والفهم، والتطبيق) لدى طالبات المرحلة المتوسطة. وفي ضوء النتائج أوصت الباحثة بضرورة تنظيم دورات تدريبية للمعلمات لنشر الوعي بأهمية تطبيق تقنية الواقع المعزّز في تدريس الرياضيات بمنطقة الباحة وعموم المملكة والدول العربية.

كلمات مفتاحية: تقنية الواقع المعزّز– التحصيل – الرياضيات – المرحلة المتوسطة.

The impact of using the virtual reality in the achievement of mathematics among middle school students in Al - Baha region in Saudi Arabia.

Abstract:

The study aimed to reveal the effect of using the virtual reality on the achievement of mathematics of middle school students in Al-Baha region in Saudi Arabia. The semi-experimental method was used and the research tool was an achievement test has applied on (60) female students in the middle second grade in Al-Baha region, they were divided into two equal groups; an experimental group (30) students who studied by VR technique, and (30) female students studied by the traditional method. By Using the SPSS program, the results of the study revealed a high level of achievement of the students of the experimental group who studied the virtual reality technique in the post-application of the achievement test in mathematics. The experimental group in the achievement as a whole obtained an average of (38.10), and in the cognitive levels they obtained in remembering an average of (15.20) and in application (11.47), while the controlling group obtained in achievement as whole; the average of (26.17),for the memory (8.40),for the understanding (9.50) and for the application (8.27) and the study showed statistically significant differences at (0.000), which is statistically significant at a level below than $(\alpha) \leq 0.01$, for the benefit of the experimental group. As that the magnitude of the effect by $^2\eta$ ranged between 0.774 - 0.947 and this means that the effect of the virtual reality is significant in achievement as a whole among middle students. In the light of the results, the researcher recommended the need to organize training courses for teachers to share awareness of the importance of applying the virtual reality technology in teaching mathematics in Al-Baha, Saudi Kingdom and Arab countries.

Keywords: Virtual Reality Technology - Achievement - Mathematics - Middle school.

المقدمة:

يقوم التعلم الإلكتروني على استخدام الوسائل المرئية وشاشات الكمبيوتر والأقمار الصناعية وشبكات الاتصالات الإلكترونية لتحقيق قنوات الربط ليس فقط بين الجامعات في الدول المختلفة ولكن كذلك بينها وبين الأفراد المشاركين في التعلم عن طريق هذا النظام باعتباره وسيلة غير تقليدية من وسائل التعليم ونقل المعرفة.

ويهدف التعلم الإلكتروني إلى نقل العملية التعليمية من صورتها التقليدية بداخل المؤسسات إلى مناهج تعليمية من خلال شبكة الويب، عندما يكون المعلم والطلبة منفصلين عن بعضهما بواسطة المسافة الطبيعية أو المكان البعيد (الهادي، 2005، 95).

أما الواقع المعزز فهو عبارة عن تقنية مدمجة، تدمج ما بين التعلم الإلكتروني والواقع الحقيقي، كذلك يقوم الواقع المعزز على التقنيات المرتبطة بأجهزة التعلم النقال مثل: الهواتف الذكية، التابلت،.....، وتساعد تكنولوجيا الواقع المعزّز على تمكين المتعلمين من التفاعل مع المعلومات الرقمية المدمجة ضمن البيئة المادية الواقعية، وتنقسم تكنولوجيا الواقع المعزّز إلى شكلين، هما: القائمة على الموقع الحالي Location–Based، ويعتمد فيها على تقنية GPS والتي تمكن من إتاحة الوسائط الرقمية المتنوعة للمتعلم خلال تحركه عبر الوسائط المادية الحقيقية المختلفة. والقائمة على الرؤية Vision–Based، وهي ترتبط بتوجيه المتعلم كاميرا الجهاز النقال إلى واقع مادي محدد يتم عرضه على النقال في صورة وسائط رقمية متنوعة (Dunleavy, 2014, 28).

والواقع المعزّز عبارة عن بيئة تعلم قائمة على الموبايل تجمع بين ظواهر العالم الحقيقي والمعلومات التي تستخدم فيها الصور والرسوم والأصوات بهدف تعزيز عملية التعلم وتحسين عملية الفهم وزيادة دافعية المتعلم نحو عملية التعلم (Salmi, Kaasinen& Kallunki, 2012, 285).

ويوضح سيرو وايبانز وكلوز (Serio, Ibáñez, & Kloos, 2013, 587) أن هناك ثلاث خصائص أساسية لتكنولوجيا الواقع المعزّز، أنها تجمع بين عناصر الواقع الحقيقي والافتراضي في البيئة الحقيقية، ومحاذاة العناصر الافتراضية والحقيقية بجانب بعضهم البعض، والتشغيل التفاعلي للعناصر الحقيقية والافتراضية في الوقت الحقيقي.

وبناءً على أوضحه سيرو وايبانز وكلوز، إن الواقع المعزز هو بيئة خصبة جداً وغنية للتعلم التفاعلي المتكامل، حيث أن الواقع الافتراضي يوفر للمتعلم كل ما يحتاجه ليتعلم شيء جديد أو يصنع فكرة جديدة، كما يتيح للمتعلم فرصة التخيل وبناء التصورات دون عوائق لوجستية، ثم تطبيق هذه الأفكار والتصورات عندما تصبح جاهزة للتنفيذ الحقيقي في وقت حقيقي.

وتتيح تكنولوجيا الواقع المعزّز مرونة كبيرة تسمح للمتعلم بالتجريب والاستكشاف الحقيقي داخل بيئة التعلم، كما تسمح تكنولوجيا الواقع المعزّز بتطوير محتوى التعلم الحقيقي (مثل: الكتب، والعروض التقديمية، وأدوات التعلم) بطرق مختلفة من حيث إضافة عناصر رسومية متنوعة من صور ثلاثية الأبعاد ولقطات فيديو وصور ورسوم ثابتة ومتحركة بما يناسب الاحتياجات الفردية للمتعلمين (Coimbra, Cardoso & Mateus, 2015, 333).

وظهرت تكنولوجيا الواقع المعزّز بعد تكنولوجيا الواقع الافتراضي، وتقوم هذه التكنولوجيا على تعديل الواقع الحقيقي بإضافة عناصر رقمية بهدف تحسين إدراك المتعلم، وعلى هذا فإنها تشتمل على أربع عناصر رئيسه، وهي: كاميرا Camera لالتقاط المعلومات المستهدفة، علامات Marker وهي المعلومات المستهدفة، أجهزة الهاتف Mobile Phones وتستخدم لتخزين ومعالجة المعلومات عندما تكون الصورة الملتقطة هي المعلومات المستهدفة (علامات)، وأخيراً المحتوى الرقمي Digital Content ويتم عرضه على الشاشة عندما تكون كاميرا الهاتف قادرة على تتبع العلامات (Abd Majid,& Sulaiman, 2015,112).

وقد أكدت عدد من الدراسات على فاعلية استخدام الواقع المعزّز في التعليم، حيث توصلت دراسة استابا ونادونلي (Estapa & Nadolny, 2015) إلى فاعلية الواقع المعزّز في تنمية التحصيل الدراسي ودافعية التعلم في مادة الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية، وتوصلت دراسة كوكي ويلميز وجوكتز (Küçük, Yılmaz & Göktaş, 2014): إلى فاعلية الواقع المعزّز على تنمية التحصيل والاتجاهات في مادة اللغة الإنجليزية وأيضاً إلى وجود اتجاهات إيجابية نحو استخدام الواقع المعزّز في التعليم، وكذلك توصلت إلى أن الواقع المعزّز يقلل التحميل(الجهد) المعرفي في مادة اللغة الإنجليزية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

في حين توصلت دراسة شانج وآخرون (Chiang, et al, 2014) إلى فاعلية الواقع المعزّز القائم على التعلم النقال في تنمية التحصيل الدراسي والدافعية في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع.

وعلى الجانب الآخر فإن علم الرياضيات يعد علماً تجريدياً من إبداع العقل البشري، تمتاز بأنها طريقة للبحث تعتمد على المنطق والتفكير العقلي، وتهتم بالتفكير وأنماطه، وتتكون من مجموعة فروع تقليدية هي: علم الحساب الذي يعالج الأعداد والأرقام والحسابات، وعلم الجبر الذي يدرس لغة الرموز والعلاقات، وعلم الهندسة الذي يدرس الشكل والحجم والفضاء، ويمكن إضافة علم المثلثات، والإحصاء، والتفاضل والتكامل إلى هذه الأنواع التقليدية فأصبح ينظر إلى الرياضيات على أنها نظام متكامل تستخدم لغة موحدة، وفروعها مرتبطة ببعضها البعض (القرشي، 2010).

ويعاني المتعلمون صعوبات في فهم واستيعاب المفاهيم والمهارات المتضمنة في مادة الرياضيات، كما قد يجد المعلم صعوبة في إيصال مثل هذه المفاهيم للطلبة بالشكل المطلوب لاحتوائها على بعض المفاهيم المجردة، وهذا قد يؤدي إلى تدني تحصيل الطلبة في مادة الرياضيات (الحربى، 2010، 16).

وقد أكدت دراسة المغامسي (2016) أن استخدام المستحدثات التكنولوجية القائمة على الوسائط الرقمية من شأنها التغلب على الصعوبات التي يجدها المتعلمون في تعلم الرياضيات.

وتأتي هذه الدراسة للكشف عن أثر استخدام الواقع المعزّز في تحصيل الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة.

مشكلة الدراسة:

من خلال عمل الباحثة معلمة رياضيات بالمرحلة المتوسطة لاحظت ضعفاً في التحصيل لدى الطالبات، وهو ما اتفق مع ما خلصت اليه كل من دراسة الحربي (2011)، ودراسة الكبيسي وطه (2015) إلى أن مستوى الطلاب في مادة الرياضيات يشهد ضعفاً وأن هناك حاجة إلى استخدام المستحدثات التكنولوجية للرفع من تحصيلهم، كما يدعم ذلك تقرير (TIMSS, 2007) وهي منظمة دولية لقياس الاتجاهات الدولية في الرياضيات والعلوم والتي اجرت اختبار على نطاق واسع شمل 36 بلداً وكانت نتائج تحصيل طلاب وطالبات المملكة العربية السعودية في مادة الرياضيات متدنية واقل بكثير من المتوسط العالمي.

وأوصت عدد من الدراسات مثل: دراسة الغميظ ومصلح (2012)، ودراسة الزعبي وبني دومي (2012)، بضرورة استخدم المستحدثات التكنولوجية في تنمية تحصيل الرياضيات.

وترى الباحثة بأن التقنيات التعليمية الحديثة، ومنها (الواقع المعزّز) تعد الركن الأساسي في فصول مدرسة المستقبل، وخاصة بعد إطلاع الباحثة على الدراسات التي تناولت تقنية الواقع المعزّز باللغة العربية في العالم العربي، ووجدت أنها قليلة جداً –حسب علم الباحثة–، كما أن الطلاب دائماً يميلون إلى أي شيء جديد يسهم في تغيير روتين الصف الدراسي الذي يعتمد بالدرجة الأولى على شرح المعلم، ولهذا فإن تقديم منهج مادة الرياضيات للطالبات من خلال تقنية الواقع المعزّز من شأنها جعل عملية التعلم أكثر تشويقاً وجذباً للطالبات.

بناء على ما سبق؛ تكمن مشكلة الدراسة في ضعف تحصيل طالبات المرحلة المتوسطة في الرياضيات، وستقوم الباحثة بالتصدي لها باستخدام الواقع المعزز لتنمية التحصيل في الرياضيات ويمكن تناولها على النحو الآتي:

أسئلة الدراسة:

يمكن تحديد مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس الآتي:

هل يوجد أثر دال إحصائيا عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) لاستخدام الواقع المعزّز في تحصيل الرياضيات عند مستويات (التذكر ، والفهم، والتطبيق، وفي التحصيل ككل)؛ لدى طالبات المرحلة المتوسطة في منطقة الباحة بالمملكة العربية السعودية؟

فرضية الدراسة: وترتبط بالسؤال الفرضية الآتية: "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية التي درست بالواقع المعزّز ومتوسط درجات المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل في الرياضيات؛لصالح المجموعة التجريبية.

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى:

1. الكشف عن مدى وجود أثر دال إحصائيا عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) لاستخدام الواقع المعزّز في تحصيل الرياضيات عند مستويات (التذكر ، والفهم، والتطبيق، وفي التحصيل ككل)؛ لدى طالبات المرحلة المتوسطة.
2. تحديد موضوعات الرياضيات التي بحاجة إلى تقنيات الواقع المعزز.
3. تحديد الإجراءات اللازمة لتجهيز بيئة تعليمية مناسبة للواقع المعزز.
4. تحديد الكيفية التي يمكن من خلالها استثمار تقنيات الواقع المعزز في تدريس الرياضيات.

أهمية الدراسة:

تبرز أهمية الدراسة من أهمية موضوعها ذاته؛ حيث قد تفيد نتائج الدراسة على النحو الآتي:

(ب) الأهمية النظرية:

1. مواكبة حركة التطوير في ميدان التعليم، والتي استندت على الفلسفة البنائية في تطوير المناهج وتوظيف المستحدثات التكنولوجية المرتبطة بها عند تدريس مقرر الرياضيات.
2. جعل تعليم مادة الرياضيات أكثر متعة وجاذبية باستخدام تقنية الواقع المعزّز.
3. تحقيق مبدأ التعلم الذاتي حيث تقوم الطالبة باختيار ما ترغب أن تتعلمه في الوقت الذي تريده وذلك وفق قدراتها وإمكاناتها.
4. تقديم نموذج جديد في التدريس يساعد الطالبات على التعلم عبر وسائط تعليمية غير تقليدية.

(ب) الأهمية التطبيقية:

توفير جهد المعلمة ووقتها من خلال استخدامها لطرق حديثة تساعدها على إثراء معلومات الطالبات عن المادة ومساعدتهن على إنجاز الأهداف التي يعجزن عن تحقيقها في الطريقة المعتادة.

حدود الدراسة:

اقتصرت حدود الدراسة على الآتي:

1. **الحدود الموضوعية:** تقنية الواقع المعزّز وفق النموذج العام (Addie Model)؛ وحدة التناسب والتشابه من كتاب الرياضيات للصف الثاني متوسط، طبعة 1439 هـ.

2. **الحدود البشرية:** طالبات الصف الثاني المتوسط بمنطقة الباحة.
3. **الحدود المكانية:** مدارس المرحلة المتوسطة بمنطقة الباحة.
4. **الحدود الزمانية:** الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي 1439/1438هـ.

مصطلحات الدراسة:

- **الواقع المعزّز:** يعرفه خميس (2015، 2) بأنه "تكنولوجيا ثلاثية الأبعاد تدمج بين الواقع الحقيقي والواقع الافتراضي، أي بين الكائن الحقيقي والكائن الافتراضي، ويتم التفاعل معها في الوقت الحقيقي، أثناء قيام الفرد بالمهمة الحقيقية، ومن ثم فهو عرض مركب يدمج بين المشهد الحقيقي الذي يراه المستخدم والمشهد الظاهري المولد بالكمبيوتر، الذي يضاعف المشهد بمعلومات إضافية، فيشعر المستخدم أنه يتفاعل مع العالم الحقيقي وليس الظاهري، بهدف تحسين الإدراك الحسي للمستخدم".
  - ويعرفه شاين (Chen, 2014, 979) بأنه البيئة التي تشمل كل من عناصر الواقع الافتراضي والعالم الحقيقي، فهو يسمح للمستخدم برؤية العالم الحقيقي من خلال إنشاء كائنات افتراضية تدمج مع العالم الحقيقي.
  - ويشير كوندينت وآخرين (Cuendet, et al., 2013, 558) أن الواقع المعزّز عبارة عن التكنولوجيا التي تعرض المواد الرقمية على هيئة كائنات حقيقية.
  - وتعرفه الباحثة بأنه" تطبيق قائم على الهاتف النقال يقوم بدمج العالم الحقيقي مع الوسائط الرقمية والتقنيات المختلفة."

- **التحصيل الدراسي:** يعرفه شحاته والنجار (2011، 89) على أنه مقدار ما يحصل عليه الطالب من معلومات ومعارف أو مهارات معبراً عنها بدرجات في الاختبار المعد بشكل يمكن معه قياس مستويات محددة.
  - وتعرفه الباحثة إجرائياً بأنه:" مقدار ما تحصل عليه طالبات الصف الثاني المتوسط من معارف ومفاهيم ومهارات عقلية، ويقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبات في الاختبار البعدي".
- **المرحلة المتوسطة:** تعرف بأنها المرحلة الثانية من مراحل التعليم العام الذي تشرف عليه الدولة، ويمتد عمر الطالب فيها من الثانية عشر إلى الخامسة عشر والتي تمثل بداية سن المراهقة المبكرة وتتكون من ثلاثة صفوف الأول والثاني والثالث المتوسطة (العيسي، 2010، 14).

الأدب النظري والدراسات السابقة

أولاً– الإطار النظري:

المحور الأول: الواقع المعزز.

تاريخ الواقع المعزّز:

ظهر مصطلح الواقع المعزّز للمرة الأولى في الخمسينيات عندما كان Morton Heilig مصور أفلام سينمائية، يعتقد أن السينما كفن يجب أن تكون قادرة على جذب المشاهد إلى نشاط الشاشة، حيث تم صنع النماذج الأولى من الواقع المعزّز في 1960 واستخدام عرض من عروض الرسومات ثلاثية الأبعاد التي تم إنشاؤها من قبل Ivan Sutherland وطلابه في جامعتي هارفارد ويوتا(Alkhamisi & Monowar, 2013).

وفي عام 1962، وضع Heilig نموذجا لفكرته، التي وصفها في عام 1955 باسم "سينما المستقبل"، والمعروفة باسم سينسوراما، التي توجد قبل الحوسبة الرقمية، ثم وضع إيفان سوثيرلاند وسائل للعرض في عام 1966 Carmigniani, et al., (2011).

أما مصطلح الواقع المعزّز بشكله الحالي فقد صاغة طوم كوديل Tom Caudell، الباحث في شركة بوينج، وهو أول من أطلق هذا المصطلح سنة 1990، بالاشتراك مع زميله ديفيد ميزيل، عندما طلب منهما إيجاد البديل المناسب لرسومات الأسلاك الكهربائية والأجهزة المكلفة التي تستخدم في توجيه الكهربائيين على أرض المصنع، وكبديل للوحات الخشب الرقائقي الكبيرة التي تصمم فردياً لتعليمات الأسلاك لكل طائرة، فاقترحا استخدام جهاز يوضع فوق الرأس لعرض خطط الأسلاك الكهربائية المحددة لكل طائرة، من خلال تكنولوجيا نظارات العين عالية الجودة، وعرضه على لوحات متعددة الأغراض، وقابلة لإعادة الاستخدام، من خلال نظام الكمبيوتر، أدى ذلك إلى دمج التكنولوجيا وإضافتها إلى الواقع المادي، وأدت هذه الإضافة التكنولوجية إلى زيادة التفاعل بالصوت والصورة، وكانت أفضل من الواقع الحقيقي بهذه الزيادة (خميس، 2015).

وفي عام 2000، اخترع Bruce Thomas أول لعبة للواقع المعزّز وعرضها خلال الندوة الدولية عن أجهزة الكمبيوتر القابلة للارتداء (Carmigniani, et al., 2011).

وفي عام 2007، تم تطوير تطبيقات طبية جديدة. بعد ذلك، تم تصميم المزيد من تطبيقات الواقع المعزّز خاصة مع التطبيقات النقالة على سبيل المثال، تم إنشاء Wikitude الواقع المعزّز دليل السفر في عام 2008، في عام 2008 توقعت شركة Gartner Inc أن يكون الواقع المعزّز من بين أول 10 تكنولوجيات منتشرة في الفترة من 2008 إلى 2012 (Alkhamisi & Monowar, 2013)

- **خصائص الواقع المعزّز:**

يمكن تحديد أهم الخصائص كالتالي (Wu, et al, 2013, 40-41) (الحلفاوي، 2011، 157-158):

- **تقديم محتوى ثلاثي الأبعاد:** حيث يتم إتاحة كائنات ثلاثية الأبعاد بحيث تندمج مع الكائنات الحقيقية التي تسهم في تعزيز عملية التعلم.
- **سهولة الحركة:** حيث يمكن للمتعلم الذي يمتلك أجهزة ذكية أن يشاهد الدمج بين الواقع الحقيقي والواقع الافتراضي في بيئة التعلم.
- **سهولة الوصول:** حيث يسهل الوصول للكائنات الافتراضية المعزّزة للكائنات الحقيقة في أي مكان وفي أي زمان توجد فيه شبكة ويب.
- **التفاعل:** حيث يسهل تفاعل المتعلمين مع المعلمين ومع بعضهم البعض بفاعلية وسهولة.
- **المرونة:** حيث يمكن للطلاب والمعلمين من الحصول على الخدمة من أي مكان.
- **سهولة الاستخدام:** لا يحتاج استخدام تقنية الواقع المعزّز لأي مهارات حاسوبية أو مهارات خاصة.
- **التعاون:** حيث يستطيع المتعلمون التعاون مع بعضهم من خلال تقنية الواقع المعزّز مما يعزّز التعاون بين المتعلمين بعضهم البعض، وينمى مهارات التفاعل الاجتماعي لديهم.

- **مميزات الواقع المعزّز:**

يمكن توضيح مميزات الواقع المعزّز في التعليم في النقاط التالية:

1. يساعد الواقع المعزّز المتعلمين على الانخراط في الاستكشافات في العالم الحقيقي (Dede, 2009).
2. من خلال عرض العناصر الافتراضية جنباً إلى جنب مع الكائنات الحقيقية، يساعد الواقع المعزّز على مراقبة الأحداث التي لا يمكن بسهولة أن تلاحظ بالعين المجردة (Wu, et al, 2013).

3. يحفز الطلاب ويساعدهم على اكتساب المهارات بشكل أفضل (Sotiriou & Bogner, 2008).
4. تحسن المهارات المختبرية لدى المتعلمين وتساعدهم على بناء مواقف إيجابية تتعلق بعمل المختبرات الفيزيائية (Akçayır, et al., 2016).

وقامت دراسة اكير واكير (Akçayır & Akçayır, 2017) بتحليل الدراسات التي تناولت الواقع المعزّز من الفترة (2011-2017) وذلك للتعرف على مميزات وتحديات الواقع المعزّز في التعليم، وتوصلت الدراسة إلى أن أهم مميزات الواقع المعزّز أنها تفيد في (تعزيز التحصيل العلمي، والدافع للتعلم، مساعدة المتعلمين على الفهم، توفير موقف إيجابي، تعزيز الارتياح، تقليل التحمل المعرفي، تعزيز الثقة والقدرة المكانية، وتعزيز التمتع، رفع مستوى المشاركة، زيادة الاهتمام، توفير فرص التعاون للطلاب، يسهل التواصل بين المتعلمين والمعلم، يعزّز التعلم الذاتي، كما يجمع بين العالمين المادي والظاهري، ويسمح للمتعلمين بالتعلم عن طريق العمل، تركز على المتعلم وتمكنه من التعلم متعدد الحواس، وتلقي المعلومات بسرعة، كما توفر فرص التفاعل بين الطلبة، والمتعلم والمواد، والمتعلم والمعلم، وتمكن من تصور المفاهيم غير المرئية، الأحداث، والمفاهيم المجردة، إضافة إلى سهولة الاستخدام للطلاب، وأخيراً تقلل من تكلفة المواد المختبرية).

يهدف توظيف الواقع المعزّز في العملية التعليمية إلى مساعدة المتعلمين، ليتمكنوا من التعامل مع المعلومات وإدراكها بصرياً بشكل أسهل من استخدام الواقع الافتراضي، كما يمكنه أن يمدهم بطرق مختلفة لتمثيل المعلومات بشكل ديناميكي سريع كما أنه يوفر تعليماً مجوداً (العمرجي، 2017، 136).

وأيضاً يعتبر الواقع المعزز أمراً مهماً جداً، لدوره الكبير في تنمية الجوانب الإبتكارية لدى كلٍ من الطالب والمعلم، كما أنه يتلائم مع الغايات التربوية الأصيلة والأهداف التربوية الأساسية، وينقلها إلى الجانب الإبداعي ولا يتوقف عند التقليدية في التعليم والتعلم، وأيضاً يحفز المتعلمين والمعلمين ويخلق بيئة تعليم نشطة غنية توسع آفاق الطالب بعيداً عن أجواء الملل المعتادة. كما ويترجم الواقع المعزز النظرية البنائية إلى واقع ملموس يمكن تطبيقه. ولطالما أثبتت أساليب دمج التعلم النظري والتطبيقي جدواها، ولا يمكن تجاهل الحاجة المتزايدة والملحة في تطبيق مفاهيم التعلم الإلكتروني وإعمال مختلف التقنيات بشكل فعال. ومن هذا المنطلق فإن الواقع المعزز كفيل بأن يسد الثغرة الحاصلة بين التعليم النظري والتطبيقي، ويركز على الطريقة التي يمكن فيها دمج العالم الواقعي والافتراضي معاً؛ لتحقيق مختلف أهداف التعلم الإلكتروني ومتطلباته بل حتى بيئاته أيضاً.

- أنماط الواقع المعزّز:

تنقسم تكنولوجيا الواقع المعزّز إلى شكلين، هما(Dunleavy, 2014, 28):

1. **القائمة على الموقع الحالي Location-Based**، ويعتمد فيها على تقنية GPS والتي تمكن من إتاحة الوسائط الرقمية المتنوعة للمتعلم خلال تحركه عبر الوسائط المادية الحقيقية المختلفة.
2. **القائمة على الرؤية Vision-Based**، وهي ترتبط بتوجيه المتعلم كاميرا الجهاز النقال إلى واقع مادي محدد يتم عرضه على النقال في صورة وسائط رقمية متنوعة.

وقسّم يان ويوينج وجوهانسون (Yuen, Yaoyuneyong & Johnson, 2011, 126-128) تكنولوجيا الواقع المعزّز إلى خمس تصنيفات أو مجموعات كالتالي:

1) **التعلم القائم على الاستكشافDiscovery-based Learning:** حيث يمكن استخدام تطبيقات الواقع المعزّز التي تساعد المتعلم على استكشاف الواقع من خلال وضع معلومات رقمية للمتعلم في العالم الحقيقي (مثال: المتاحف- الأماكن التاريخية).
2) **كائنات النمذجة Objects Modeling:** وتسمح للمتعلمين بتلقي ملاحظات مرئية فورية حول بعض الممارسات العملية بالتفاعلات الكيميائية.

3) **كتب الواقع المعزّز AR Books:** وهي كتب تقوم على عروض ثلاثية الأبعاد يتم استخدام نظارات خاصة توضح المحتوى الرقمي المُعزَز بالوسائط للمتعلم.
4) **التدريب على المهارات Skills Training:** وهي تعتمد على تدريب المتعلمين على مهارات أدائية من خلال وضع بعض الملاحظات لكيفية تأدية هذه المهارات (مثال: مهارات صيانة الطائرات).
5) **ألعاب الواقع المعزّز AR Gaming:** وهي توفر فرصاً جديدة للمتعلمين وتوفر لهم أشكال تفاعلية بصرية قائمة على الأسس التعليمية.

- مكونات الواقع المعزّز:

تعتمد تقنية الواقع المعزّز على عدد من المكونات منها: أجهزة العرض وأجهزة الكمبيوتر والمدخلات وأجهزة التتبع، ويمكن توضيح مكونات الواقع الافتراضي كالتالي(Alkhamisi & Monowar, 2013)؛ (Kesima & Ozarslanb, 2012):

1- شاشات العرض المثبتة على الرأسHead Mounted Displays: الجهاز المثبت على الرأس هو نوع من الشاشة التي تلبس على الرأس أو كجزء من خوذة، ويحتوي على عرض بصري صغير أمام عين واحدة أو كلاً العينين معاً.

شكل (1) شاشات العرض المثبتة على الرأس

2- شاشات العرض التي تمسك باليد Handheld Displays: هي عبارة عن أجهزة حوسبة صغيرة مع شاشة يمكن للمستخدم حملها في يديه.

شكل (2) شاشات العرض التي تمسك باليد

3- أجهزة الإدخال الرئيسية المستخدمة في الواقع المعزّز:

أ- **قفازات التحكم اللمسية Pinch Gloves:** هو زوج من القفازات ذات نسيج يحتوي على أجهزة الاستشعار في كل إصبع والذي يكشف الاتصال بين الأرقام وبين اليد، وهو نظام جديد يستخدم الإيماءات لمجموعة واسعة من وظائف التحكم والتفاعل مع المحاكاة ثلاثية الأبعاد.

شكل (3) قفازات التحكم اللمسية

ب- الهواتف الذكية، وأجهزة المساعد الرقمي الشخصي والأجهزة اللوحية مع الكاميرات والبوصلات الرقمية: وتستخدم لعرض الفيديو، والعناصر البصرية، والصور المجسمة، وعلامات تردد الراديو، وتقنيات التتبع، وتوفر هذه التكنولوجيات مستويات متفاوتة من الدقة.

شكل (4) الأجهزة الذكية

4- أجهزة الكمبيوتر: المستخدمة عادة لتحليل البيانات المرئية وغيرها من البيانات، وهناك أربع طرق رئيسية للتفاعل في تطبيقات الواقع المعزّز: واجهات متعددة الوسائط، واجهات تعاونية، واجهات تفاعلية هجينة، وواجهات تفاعلية متعددة الوسائط.

شكل (5) أجهزة الكمبيوتر المستخدمة في الواقع المعزّز

- الفرق بين الواقع المعزّز والواقع الافتراضي:

الواقع الافتراضي هو واقع اصطناعيArtificial، ثلاثي الأبعاد، مولد بالكمبيوتر، يشير إلى الإحساس أو الأثر وليس الحقيقة، فنشعر به عن طريق المثيرات الحسية، ولا نتفاعل معه في الوقت الحقيقي، أما الواقع المعزّز فيجمع بين الافتراضي والحقيقي، ونتفاعل معه في الوقت الحقيقي (خميس، 2015، 2).

ويوضح كولكارني ووتاكول(Kulkarni & Takawale, 2016) أن النقطة الجوهرية في الفرق بين الواقع المعزّز والواقع الافتراضي هو الانغماسية فالواقع الافتراضي يستخدم أقنعة ونظارات خاصة تغمس المتعلم في التعلم وتحاول إقناعهم بأنهم داخل واقع حقيقي، إذن فهي وهم مقنع بشكل معقول، أما الواقع المعزّز، على النقيض من ذلك، حيث لا تستغني عن العالم الحقيقي، ولكن تستخدم أجهزة الكمبيوتر لتحسينه بطرق مختلفة.

وأوضحت شايفن (Chavan, 2016) أوجه الاتفاق والاختلاف بين الواقع المعزّز والافتراضي كالتالي:

(أ) أوجه الاتفاق:

1. **التكنولوجيا:** لديهما التكنولوجيا نفسها، وكلاهما موجود لخدمة المستخدم مع تجربة معزّزة.
2. **الترفيه:** يتيحان تطبيقات لأغراض الترفيه، وتستثمر شركات التكنولوجيا في مجال الترفيه وتضيف التحسينات والتعديلات بشكل مستمر، لإطلاق المزيد من المنتجات والتطبيقات التي تدعم هذه التقنيات للمستخدمين على نحو متزايد.
3. **العلوم والطب:** كلاهما يزيدان من إمكانية تغيير المجال الطبي بجعل الأمور مثل العمليات الجراحية عن بعد حقيقية، وقد تم بالفعل استخدامها لعلاج الحالات النفسية مثل اضطراب ما بعد الصدمة (PTSD).

(ب) أوجه الاختلاف:

1. المعزّز يضيف شيئاً لتعزيز العالم الحقيقي، أما الافتراضي فيخلق عالماً اصطناعياً جديد كلياً.
2. المعزّز يحتاج إلى أجهزة غير مكلفة، مثل الكاميرا وتتوافر في أي هاتف ذكي، وأجهزة الكمبيوتر، أما الافتراضي فيحتاج إلى أجهزة متنوعة ومكلفة، لأنها تعزل المتعلمين تماماً في العالم الافتراضي.

ويوضح الحسيني (2014) أن الفوارق بين الواقع المعزّز والواقع الافتراضي يمكن توضيحها في الجدول التالي:

جدول (1) الفارق بين الواقع المعزّز والواقع الافتراضي

وجه المقارنة	الواقع الافتراضي	الواقع المعزّز
الوصف	محاكاة لمشاهد من واقع حقيقي أو وهمي.	يحتاج لآلية تجمع بين الحقيقي الافتراضي.
شعور المستخدم	يستخدم العالم الافتراضي وكأنه فعلاً فيه.	يشعر بعالمة الحقيقي مع بعض المعلومات الإضافية المتناسبة مع واقعه.
مصطلحات إضافية	الحقيقة؛ افتراضية، مصطنعة، ظاهرية، الواقع؛ خيالي، تصوري.	الحقيقية؛ مدمجة، معزّزة، الواقع المزيد، الواقع المضاف.
المحتوى	بيئة ثلاثية الأبعاد تحاكي واقعاً مادياً.	أشكال ثلاثية الأبعاد، أصوات، فيديو، مواقع تواصل اجتماعي... غيرها.
السيطرة	الحواس البصرية تحت سيطرة النظام.	يحافظ على الشعور بالعالم الحقيقي.
العتاد	أجهزة الإدخال، الفأرة، قفازات اللمس. وأجهزة الإخراج؛ شاشات، خوذة الرأس.	هواتف ذكية أو جهاز لوحي أو جهاز محمول.
أبرز استخداماته في التعليم	لاكتساب خبرات يصعب اكتسابها في الواقع الحقيقي، كالتجول داخل مفاعل نووي، أو التنقل بين المجرات وغيرها.	فهم أكثر للنظريات والحقائق والأشياء غير المحسوسة والعلاقات، وحل المشكلات، وتفسير البيانات، وفهم المسائل المعقدة.
دور المعلم	قائد وموجه	
دور المتعلم	مشارك ومتفاعل	

التحصيل الدراسي في الرياضيات:

بعد الحديث عن تاريخ الواقع المعزز نذكر هنا كيف يمكن تطبيق تقنيات الواقع المعزز والاستفادة منها في رفع مستوى التحصيل في الرياضيات، ولكن قبل ذلك تجدر الإشارة إلى بعض النقاط التي تخص التحصيل الدراسي، يعد التحصيل الدراسي من الظواهر التي شغلت الكثير من التربويين عامة والمتخصصين بعلم النفس التعليمي بصفة خاصة، لما له من أهمية في حياة المتعلمين وما يحيطون بهم من آباء ومعلمين، ويضيف أن التحصيل الدراسي يحظى بالاهتمام المتزايد من قبل ذوي الصلة بالنظام التعليمي لأنه أحد المعايير المهمة في تقويم تعليم المتعلمين في المستويات التعليمية المختلفة (الجلالي،2011، 115).

- **شروط ومبادئ التحصيل الدراسي:**

توجد شروط ومبادئ تؤثر في التحصيل الدراسي، وأهمها الآتي (عدس وآخرون، 2011، 278):

1. **قانون التكرار:** لكي يتعلم المتعلم شيئا ما أو خبرة معينة، عليه أن يقوم بتكراره حتى يصبح راسخاً وثابتاً في ذهنه.
2. **توزيع التمرين:** يجب أن تتم عملية التعليم على فترات زمنية يتخللها فترات من الراحة.
3. **الطريقة الكلية:** أي أن يأخذ المتعلم فكرة عامة عن الموضوع المراد دراسته ككل، ثم بعد ذلك يبدأ في تحليله إلى جزئياته ومكوناته التفصيلية.
4. **التسميع الذاتي:** وله أثر بليغ في تسهيل التحصيل الدراسي حيث يقوم بها المتعلم محاولا استرجاع ما حصله من معلومات أو ما اكتسبه من خبرات ومهارات دون النظر إلى النص.

- **قياس التحصيل الدراسي:**

وتستخدم الاختبارات التحصيلية لقياس التحصيل الدراسي، وهناك نوعان أساسيان من الاختبارات التحصيلية (خضر، 2007، 59) هما:

- **الاختبارات مرجعية المحك:** تقيس أداء المتعلمين في ضوء مستوى التمكن المطلوب من الأداء، أو درجة تمكن المتعلم من مجموعة من الأهداف السلوكية المرتبطة بعينة من السلوك.
- **اختبارات مرجعية المعيار:** تستخدم لمقارنة تحصيل المتعلم أو أدائه بغيره من المتعلمين في المجموعة التي ينتمي إليها.

ويصنف أبو علام (2010، 337) الاختبارات إلى الأنواع التالية:

1. **الاختبارات التحريرية:** وهي التي يراد بها تقويم التحصيل الدراسي في نهاية الفترات، وتسمى اختبارات القلم والورقة، وتعتبر من أهم وسائل التقويم لتحديد مستوى التلاميذ، ولها نوعان:
   a. **أولها: اختبارات الاستدعاء**؛ يجيب المتعلم من عنده؛ مثل أسئلة المقال ذات الإجابة المستفيضة، وأسئلة المقال ذات الإجابة المحدودة، وذات الإجابات القصيرة (عبارة أو جملة)، وأسئلة الإكمال.
   b. **ثانيها: اختبارات التعرف:** الصواب والخطأ. الاختيار من متعدد، تمرينات المطابقة (مطابقة عدد من الإجابات مع عدد من الأسئلة).
2. **الاختبارات العملية:** (اختبارات الأداء) وتتعلق بالمخرجات النفسحركية (المهارات الحركية) وببعض الأهداف المعرفية، وهذا النوع هام في بعض مجالات تدريس العلوم (مهارات المعمل) والرياضيات(مهارات معملية لحل المشكلات) واللغات (مهارات الاتصال والتفاهم والكتابة).
3. **الاختبارات الشفوية:** وهي أقدم الوسائل التي استخدمت لتقويم التحصيل، وما زالت تستخدم حتى الآن، وتعتبر أفضل وسيلة لتقويم بعض الأهداف التربوية، وخاصة ما يتعلق بقدرة المتعلم على التعبير عن نفسه لفظياً أو شفوياً.

- **أهداف مادة الرياضيات:**

تعد الرياضيات من العلوم التي لا يمكن الاستغناء عنها، ومن أهدافها:

1. فهم سر الظواهر الطبيعية ومعرفة إمكانات البيئة والمجتمع.
2. استخدام الأساليب الرياضية في البحث والتفسير واتخاذ القرارات المتعلقة بالنواحي الرياضية والإنسانية.
3. توظيف الرياضيات بكفاءة لتكوين المواطن المستنير في الناحية الإنتاجية والاستهلاكية.
4. استخدام لغة الرياضيات في التعبير عن النفس والاتصال بالآخرين.
5. الإفادة من الرياضيات في معرفة مدى إسهامها في الحياة كعلم وفن وثقافة.
6. إدراك دور الرياضيات في التقدم العلمي وفي المواد الدراسية الأخرى.
7. تنمية أساليب التفكير وحل المشكلات.

- المستحدثات التكنولوجية والرياضيات:

أكدت عدد من الدراسات على ضرورة استخدام المستحدثات التكنولوجية المختلفة في تدريس الرياضيات، حيث توصلت دراسة جوسلر وأكين (Güzeller & Akın, 2012) إلى فاعلية التعليم القائم على الويب على تنمية التحصيل الدراسي والاتجاه والكفاءة الذاتية لطلاب الصف السادس في مادة الرياضيات،

وترى الباحثة أهمية السرعة في توظيف المستحدثات التكنولوجية في الرياضيات لمميزاتها وخصائصها الفريدة، وذلك لأن علم الرياضيات علم واسع وعميق ويصنف كواحد من العلوم الخالصة فضمنياً هو يتفاعل ويتقبل المستحدثات التكنولوجية، بل أن الرياضيات عنصر أساسي في التكنولوجيا وفي تقنياتها، فيجب أن يكون في خط متوازي مع كل المستحدثات التقنية، كما يجب أن تطوع هذه المستحدثات في تطوير علم الرياضيات، أو على أقل تقدير أن تستثمر التكنولوجيا في تبسيط الرياضيات وتسهيل فهمه وممارسته، من هنا,لم تعد المستحدثات التكنولوجية ترفاً بإمكان المعلم استخدامها أو إهمالها بل أصبحت من الأساسيات الواجب توظيفها في العملية، مما يفرض على المعلم أن يكون ملماً بمستحدثات التكنولوجيا، وبإمكاننا القول دون أدنى شك أن علم الرياضيات هو من أكثر العلوم تناغماً مع التكنولوجيا ومستحدثاتها فيجب العمل على استثمار هذه الفكرة.

ثانياً- الدراسات السابقة:

دراسة الشريف وآل مسعد (2017) هدفت إلى التعرف على أثر استخدام تقنية الواقع المعزّز في مادة الحاسب الآلي على التحصيل لطلاب الصف الثالث الثانوي في منطقة جازان. استخدمت المنهج شبه التجريبي، استخدمت الدراسة اختباراً تحصيلياً كأداة للدراسة، تكونت العينة من (34) طالباً بالمرحلة الثانوية، تم تقسيمهم إلى مجموعتين؛ تجريبية وعددهم (17) طالباً يدرسون بتقنية الواقع المعزّز، وضابطة وعددهم (17) طالباً يدرسون بالطريقة المعتادة، توصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة وطلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية.

وأوضحت دراسة الحسيني (2014) أثر استخدام تقنية الواقع المعزّز (Augmented Reality) في وحدة من مقرر الحاسب الآلي في تحصيل واتجاه طالبات المرحلة الثانوية. استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، تكونت عينة الدراسة من (55) طالبة من طالبات المرحلة الثانوية، تم تقسيمهن إلى مجموعتين إحداهما تجريبية وعددهن (28) طالبة يدرسن بالواقع المعزّز، والثانية ضابطة وعددهن (27) طالبة يدرسن بالطريقة المعتادة، استخدمت الدراسة اختبار تحصيلي ومقياس الاتجاهات كأداتين للدراسة، توصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة وطالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات الطالبات في التطبيقين؛ القبلي والبعدي لمقياس الاتجاهات لصالح التطبيق البعدي.

دراسة لين وآخرين (Lin, et al. , 2017) هدفت إلى الكشف عن أثر التعليم المدمج في تنمية التحصيل في مادة الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية، استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، استخدمت الدراسة اختباراً تحصيلياً، ومقياس الاتجاهات نحو التعلم المدمج كأداتين للدراسة، تم تطبيقهما على عينة من (54) طالباً بالمرحلة الثانوية، تم تقسيمهم إلى؛ تجريبية (27) طالباً يستخدمون التعليم المدمج، وضابطة (27) طالباً يستخدمون التعليم التقليدي، توصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعة الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح التجريبية، وإلى وجود اتجاهات إيجابية كبيرة نحو استخدام التعليم المدمج في مادة الرياضيات.

ودراسة الأحمدي (2017) هدفت إلى التعرف على أثر استخدام موقع ماثلتيكس في تنمية التحصيل الرياضي لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمدينة الرياض، استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتمثلت الأداة في اختبار تحصيلي؛ تم تطبيقه على عينة من (283) طالبة بالصف الثاني المتوسط، تم تقسيمهم إلى مجموعتين؛ تجريبية (88) طالبة يستخدمن موقع ماثليتكس، وضابطة (195) طالبة يستخدمن التعليم التقليدي، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائية عند ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي المجموعة الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية.

أما دراسة زايد (2016) فقد هدفت إلى التعرف على أثر استراتيجية التعلم التشاركي القائم على الحاسوب في تنمية التحصيل ومهارات حل مشكلات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتمثلت الأداة في اختبار تحصيلي واختبار حل مشكلات الرياضيات كأداتين للدراسة، تم تطبيقهما على عينة من (60) طالباً بالصف الثاني الإعدادي، تم تقسيمهم إلى مجموعتين؛ تجريبية من (30) طالباً يستخدمون برنامج التعلم التشاركي، وضابطة (30) طالباً يستخدمون التعليم التقليدي، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائياً عند ($\alpha \leq 0.05$) بين درجات طلاب الضابطة وطلاب التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي واختبار حل مشكلات الرياضيات لصالح التجريبية.

وهدفت دراسة الدهيم (2016) إلى التعرف على أثر دمج الانفوجرافيك في الرياضيات على تحصيل طالبات الصف الثاني المتوسط، استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، استخدمت اختباراً تحصيلياً كأداة للدراسة، وتكونت العينة من (63) طالبة بالصف الثاني المتوسط، تم تقسيمهم إلى مجموعتين؛ تجريبية (30) طالبة يستخدمن برنامج الانفوجرافيك، وضابطة (33) طالبة يستخدمن التعليم التقليدي، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي ولصالح المجموعة التجريبية.

أما دراسة المغامسي (2016) فقد هدفت إلى التعرف على أثر استخدام معمل الرياضيات التقني على مستوى التحصيل بمادة الرياضيات لدى طالبات الثانوية السابعة والثلاثون بجدة، استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، القائم على تصميم المجموعة الواحدة مع قياس قبلي– بعدي، بلغ عددهم (28) طالبة من الثانوية السابعة والثلاثون، استخدمت الدراسة اختبار تحصيلي كأداة للدراسة، توصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي لصالح التطبيق البعدي.

ووضحت دراسة أربين وشوكور (Arbain & Shukor, 2015) أثر برنامج الجيوجبرا في تنمية التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات لطلاب المرحلة الثانوية، استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، واستخدمت الدراسة اختباراً تحصيلياً تم تطبيقه على عينة من (60) طالباً بالمرحلة الثانوية، تم تقسيمهم إلى مجموعتين، تجريبية (30) طالباً يستخدمون برنامج جيوجبرا، وضابطة (30) طالباً يستخدمون التعليم التقليدي، ومقياس الاتجاه نحو العلوم كأداتين للدراسة، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية، ووجود اتجاهات إيجابية نحو استخدام الجيوجبرا لتدريس الرياضيات.

أما دراسة يلديز وأكتس (Yildiz & Aktaş, 2015) فقد هدفت إلى الكشف عن أثر التعليم بمساعدة الكمبيوتر في تنمية التحصيل والاتجاه نحو مادة الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، تكونت عينة الدراسة من (46) تلميذ من تلاميذ المرحلة الابتدائية، تم تقسيمهم إلى مجموعتين، الأولى تجريبية (23) تلميذ يستخدمون التعليم بمساعدة الكمبيوتر، والثانية ضابطة (23) تلميذ يستخدمون التعليم التقليدي، استخدمت الدراسة اختبار تحصيلي ومقياس الاتجاهات نحو الرياضيات كأداتين للدراسة، توصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة وتلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي ومقياس الاتجاهات نحو الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية.

في حين أن دراسة العايذي (2014) هدفت إلى التعرف على أثر تدريس الرياضيات باستخدام الوسائط المتعددة على التحصيل لدى طلاب الصف الثاني الابتدائي في محافظة بيشة، واستخدمت المنهج شبه التجريبي، واختباراً تحصيلياً كأداة للدراسة، تم تطبيقه على عينة من (60) تلميذاً بالصف الثاني الابتدائي، تم تقسيمهم إلى مجموعتين، الأولى تجريبية (30) تلميذاً يستخدمون برنامج الوسائط المتعددة، والثانية ضابطة (30) تلميذاً يستخدمون التعليم التقليدي، توصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة عند ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي للاختبار، ولصالح المجموعة التجريبية.

التعليق على الدراسات السابقة:

اتفقت الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة، من حيث الهدف والمتمثل في الكشف عن أثر استخدام الواقع المعزّز، ولكنها اختلفت معها من حيث المتغير المستقل حيث تهدف إلى الكشف عن أثر استخدام الواقع المعزّز في تحصيل الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة، أيضاً اتفقت في الأداة مع معظم الدراسات السابقة؛ التي استخدمت الاختبار التحصيلي كأداة للدراسة، وكذلك تتفق الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة التي اعتمدت على المنهج شبه التجريبي، واتفقت من حيث العينة، مع كثير من الدراسات في اتخاذ طالبات المرحلة المتوسطة كعينة الدراسة، واختلفت مع تلك التي اتخذت طلبة المرحلة الثانوية أو الجامعة كعينة الدراسة.

وقد استفادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة في بناء وتنظيم الإطار النظري، بناء أدوات الدراسة، واختيار منهجية الدراسة وعينتها، اختيار الأساليب الإحصائية، وكذا التعرف على العديد من الكتب والمجلات والمؤتمرات العلمية التي تخدم وتثري الدراسة، وأخيراً؛ في مقارنة النتائج التي توصلت إليها الدراسة مع نتائج الدراسات السابقة.

منهجية وإجراءات الدراسة:

أولاً- منهج الدراسة: تم استخدام المنهج التجريبي بالتصميم شبه التجريبي؛ لأنه يناسب تصميم الدراسة، ولذلك ستتبع فيه تقسيم العينة إلى مجموعتين:

المجموعة التجريبية: تدرس من خلال المتغير المستقل "الواقع المعزّز" أما المتغير التابع فهو تحصيل الطالبات عند المستويات الثلاثة: (التذكر، الفهم، والتطبيق)، والمستوى الكلي.

المجموعة الضابطة: تدرس من خلال المتغير المستقل "الطريقة المعتادة" أما المتغير التابع فهو تحصيل الطالبات في الرياضيات عند المستويات الثلاثة: (التذكر، الفهم، والتطبيق)، والمستوى الكلي.

ثانياً- مجتمع الدراسة: وتكون مجتمع الدراسة الحالي من جميع طالبات المرحلة المتوسطة بمنطقة الباحة.

ثالثاً– عينة الدراسة: وتكونت من طالبات الصف الثاني المتوسط بـ (مجمع أم المنذر بنت قيس بالظفير)؛ بلغ عددهن (60) طالبة، وتم تحديد فصلين؛ بالتعيين العشوائي من عدة فصول دراسية مختلفة والتقسيم إلى مجموعتين، تجريبية وتدرس بالواقع المعزّز وعددهن (30) طالبة، وضابطة وتدرس بالطريقة المعتادة وعددهن (30) طالبة.

رابعاً– التصميم التجريبي للدراسة:

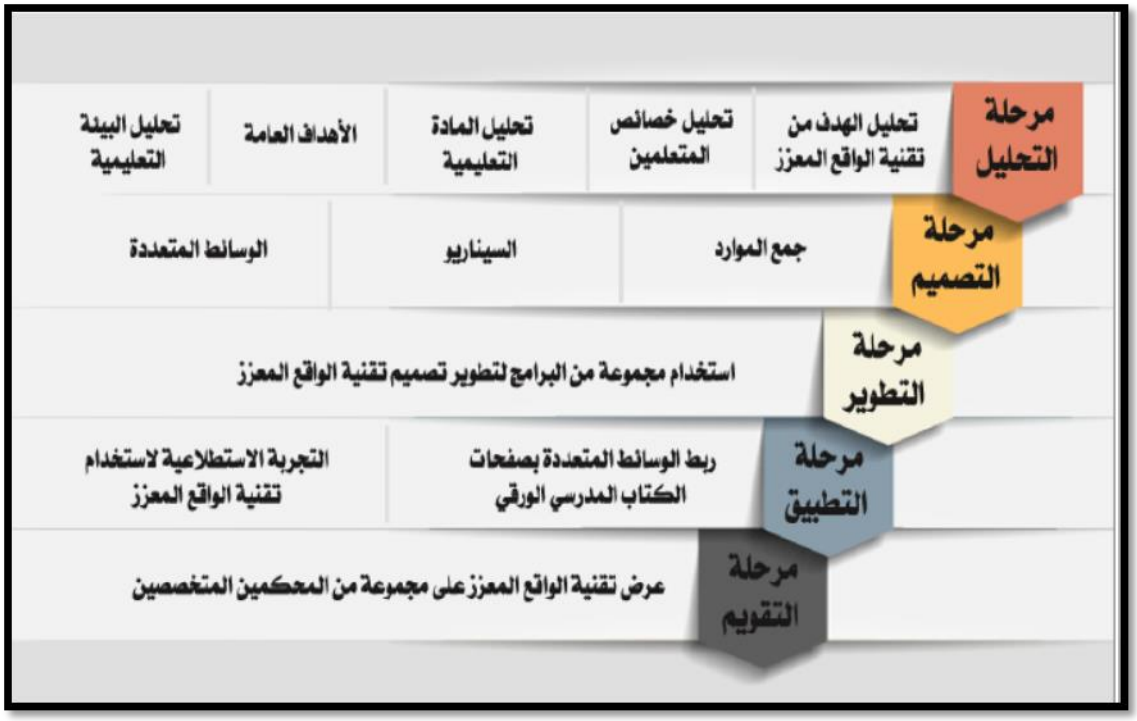
تم الاعتماد على التصميم التجريبي ذو المجموعتين؛ تجريبية وضابطة، وكما يوضحه الجدول (2)

جدول (2) التصميم التجريبي للدراسة

المجموعة	القياس القبلي	المعالجة	القياس البعدي
المجموعة التجريبية	الاختبار التحصيلي	التدريس بتقنية الواقع المعزّز	الاختبار التحصيلي
المجموعة الضابطة	الاختبار التحصيلي	التدريس بالطريقة المعتادة	الاختبار التحصيلي

خامساً– التصميم التعليمي لتقنية الواقع المعزّز:

بعد مراجعة الباحثة للأدبيات التي تناولت نماذج التصميم التعليمي (Instructional Design Models)، والاطلاع على الدراسات السابقة، قامت الباحثة بتصميم تقنية الواقع المعزّز وفق النموذج العام (Addie Model) لسهولته ومناسبته للدراسة، ويتكون من خمس مراحل كما هو موضح بالشكل (6)



شكل (6) نموذج (Addie) لتصميم تقنية الواقع المعزّز

1. مرحلة التحليل (Analysis): وهي المرحلة الأساسية للمراحل الأخرى في عملية التصميم التعليمي، وفي هذه المرحلة قامت الباحثة بالتحليل وفق التالي:

2. تحليل الهدف من تقنية الواقع المعزّز: تم تحديد الهدف من تقنية الواقع المعزّز من خلال مشكلة الدراسة، حيث هدفت الدراسة إلى تنمية التحصيل في مادة الرياضيات لطالبات المرحلة المتوسطة من خلال تقنية الواقع المعزّز، والتي تتيح لهن التجربة والممارسة وبالتالي اكتساب الخبرة العملية التطبيقية، وأنها تخلق جو من التشويق والحماس، حيث يقدم التعليم بصورة جذابة مع

معايشة المعلومات، وأيضاً تعطي فرصا للطالبات بالتكرار والتعلم بالمحاولة والخطأ، وتتيح لهن المشاركة الفعالة في التعليم وتجاوز حالة التلقي السلبي، وبناء على ذلك تم اختيار الوحدة التعليمية موضوع التطبيق، وتصميم الأهداف السلوكية، والوسائط المتعددة، ووسائل التقويم.

3. تحليل خصائص المتعلمين: تم تحليل الخصائص العامة للطالبات في النقاط التالية:

بعض طالبات الصف الثاني المتوسط بمنطقة الباحة، تتراوح أعمارهن بين 13-14 عاماً، معظمهن يمتلكن جهاز نقال ذكي بكاميرا ويجدن التعامل معه مع تدريبهن على تقنية الواقع المعزّز، وتأمين أجهزة نقال ذكي بكاميرا في المدرسة لمن ليس لديها جهاز، لديهن رغبة للتعلم من خلال تقنية الواقع المعزّز.

4. تحليل المادة التعليمية: تم تحليل محتوى المادة التعليمية لوحدة التناسب والتشابه في مقرر الرياضيات لطالبات الصف الثاني المتوسط، طبعة 1439هـ وتشتمل على (العلاقات المتناسبة وغير المتناسبة- معدّل التغيّر- المعدّل الثابت للتغيّر- حل التناسب- تشابه المضلعات- التكبير والتصغير- القياس غير المباشر)، وقد قامت الباحثة بعرض تحليل المحتوى على مجموعة من المحكمين، وتم إجراء التعديلات التي طلبها المحكمون، وأصبح تحليل المحتوى في صورته النهائية.

الأهداف العامة: تمت صياغة الأهداف بصورة سلوكية قابلة للملاحظة والقياس (ملحق 3، ثانياً).

5. تحليل البيئة التعليمية: تأكدت الباحثة من وجود جهاز ذكي بكاميرا مع الطالبات، وأتاحت الباحثة (Wi-Fi) بسرعة مناسبة في معمل الحاسوب بحيث يمكن للطالبات الدخول على شبكة الإنترنت بسهولة وتحميل تطبيق Aurasma والتسجيل فيه، حتى يمكنها تدريبهن عليه. 6_2 مرحلة التصميم (Design):

في هذه المرحلة تم التصميم وفق ما يلي:

6. جمع الموارد: تم البحث في شبكة الإنترنت عن المصادر التعليمية المناسبة والتي يمكن استخدامها في تقنية الواقع المعزّز وقد حصلت الباحثة على بعض المصادر المتمثلة في الصور ومقاطع فيديو والتي يمكن استخدامها في التقنية ولكنها كانت في حاجة للتعديل وتم تعديلها باستخدام برنامج Adobe Photoshop Cs، بالنسبة للصور، وبرنامج Camtasia Studio لمعالجة لقطات الفيديو.

7. السيناريو التعليمي: السيناريو هو وصف تفصيلي للشاشات التي تم تصميمها عن طريق برنامج تأليف تقنية الواقع المعزّز، بما يتضمنه من عناصر مثل الفيديوهات، وصفحة الأنشطة والتقويم، ودليل المعلمة لاستخدام تقنية الواقع المعزّز.

اسم الوحدة:	الوحدة الثانية: ماذا يشتغل السكان في بلدي؟		
رقم الدرس:	2		
رقم الإطار:	2-2		
نوع الاطار:	FLASH		
العنوان الرئيسي:	النشاط الأقتصادي		
العنوان الفرعي (1):	تعريف النشاط الاقتصادي		
العنوان الفرعي (2):	الشرح		
الكلمات المفتاحية:	الحرفة، المهنة، النشاط الاقتصادي،		
نوع العنصر التعليمي:	شرح	**الأهداف التعليمية**	- أن يعطي تعريفا صحيحا لمفهوم الحرفة أو المهنة. - أن يعطي تعريفا صحيحا لمفهوم النشاط الاقتصادي.

رقم الشريحة	2	زمن العرض	2 دقيقة
الشخصية	الحوار	وصف المشهد	
		مشهد نهار داخلي، يظهر الطفل علاء والفلة زينة داخل فصل دراسي.	
علاء	أهلا بكم يا أصدقائي، سوف أصطحبكم اليوم مع زميلتي أمل لنتعرف على الأنشطة الاقتصادية في مصر.	ميديم شوت، مع جركة شفاة وحركة تعبيرية بالأيدي.	
علاء	أهلا بك يا أمل.	لونج شوت يظهر كل من علاء وأمل.	
أمل	مرحبا يا علاء.	قطع، ميديم شوت على أمل، مع حركة شفاة وحركة تعبيرية بالأيدي.	
أمل	وما معنى النشاط الاقتصادي؟	حركة شفاة وحركة تعبيرية بالأيدي.	
علاء	من الطبيعي يا أمل أن يمارس كل إنسان مهنة أو حرفة يرتزق منها، وتعرف هذه المهنة بالنشاط الاقتصادي.	قطع، مع ميديم شوت لعلاء، مع حركة شفاة وحركة تعبيرية بالأيدي.	
علاء	دعينا نرى بعض صور الأنشطة الاقتصادية.	حركة شفاة وحركة تعبيرية بالأيدي. زووم أوت، يشغل علاء جهز سليد بروجيكتور.	
علاء	هذه صورة مهندس يعمل في المصنع.	يتم عمل قطع على شاشة البروجيكتور، لتظهر صورة لمهندس داخل مصنع.	
أمل	وهذا عامل في شركة لاستخراج المعادن.	يسمع صوت نقلة شريحة على البروجيكتور، ثم تظهر الصورة الثانية، وهي لعامل في موقع لاستخراج المعادن.	
علاء	وهذا لفلاح يعمل في حقله.	يسمع صوت نقلة شريحة على البروجيكتور، ثم تظهر الصورة الثالثة، وهي لفلاح يعمل في حقله.	
علاء	المهنة يا أمل: هي كل نشاط يمارسه الإنسان ليرتزق منه، وتعرف المهنة بالنشاط الاقتصادي.	قطع ويظهر نص الحوار في إطار على الشاشة. المهنة: هي كل نشاط يمارسه الإنسان ليرتزق منه، وتعرف المهنة بالنشاط الاقتصادي.	
علاء	تختلف الأنشطة التي يمارسها الإنسان على سطح الأرض بهدف توفير احتياجات المجتمع من ملبس ومسكن وغذاء، وغيرها من مستلزمات الحياة، في مقابل الحصول على ربح معين نظير القيام بهذا النشاط.	قطع، ثم تظهر مشاهد كرتونية لفلاح يبيع محصوله، وعامل يقبض أجره.	

مثال على السيناريو التعليمي

8. الوسائط المتعددة: في هذه المرحلة تم تحديد الوسائط المتعددة التي سيتم استخدامها في تقنية الواقع المعزّز، حيث سيتم إنتاج النصوص المكتوبة، وصور ثابتة، وصور متحركة، ولقطات فيديو، ورسوم ثلاثية الأبعاد لكي يتم ربطها مع الكتاب المدرسي التقليدي.

9. مرحلة التطوير (Development): تم استخدام تطبيق Aurasma لتطوير تصميم تقنية الواقع المعزّز.

تطبيق Aurasma يتيح إنشاء تقنية واقع معزّز حيث يتم ربط صفحات الكتاب المدرسي بالوسائط التعليمية المتنوعة، وعرضها على الهاتف النقال عند توجيه كاميرا الهاتف إلى صفحة الكتاب المدرسي.

10. مرحلة التطبيق (Implementation): مرت مرحلة التطبيق بالخطوات التالية:

11. ربط الوسائط المتعددة بصفحات الكتاب المدرسي الورقي: حيث تم تصوير الكتاب المدرسي عبر الكاميرا وإدخالها إلى تطبيق Aurasma ثم تحديد العلامات (الفقرات) (Marker) المراد إظهار الوسائط المتعددة التي تم إنتاجها عندما تركز كاميرا الهاتف النقال عليها، ثم وضع ملفات الوسائط المتعددة في العلامات (الفقرات) وتحديد وقت عرضها وطريقة عرضها.

11. التجربة الاستطلاعية لاستخدام تقنية الواقع المعزّز: تم تطبيق تقنية الواقع المعزّز على عدد (20) طالبة، من خارج العينة؛ للوقوف على سهولة ظهور المحتوى المعزّز، وتحديد المشكلات التي من الممكن أن تواجه الطالبات عند استخدام التقنية بصورة نهائية، واتضح بعد التطبيق الاستطلاعي للواقع المعزّز عدم وجود صعوبات في ظهور المحتوى المعزّز، وسهولة تصفح أوامر الأنشطة ووضوح وسهولة الاستخدام.

12. مرحلة التقويم (Evaluation): بعد الانتهاء من تقنية الواقع المعزّز يتم عرضها على عدد من المتخصصين في تقنيات التعليم، وذلك لإبداء الرأي فيها، والوقوف على صلاحيتها ومناسبتها للأهداف الموضوعة، وللطالبات عينة الدراسة، والتعرف على مقترحاتهم، وقد أكدوا صلاحية تقنية الواقع المعزّز للتطبيق على الطالبات عينة الدراسة وقدرتها على تحقيق الأهداف التعليمية المستهدفة.

- أداة الدراسة:

اعتمدت الدراسة على أداة واحدة، هي: اختبار تحصيلي للرياضيات، وفيما يلي توضيح خطوات بنائها:

1- إعداد الاختبار التحصيلي: تم بناء اختبار تحصيلي لقياس التحصيل لمادة الرياضيات للمرحلة المتوسطة، وقد مر بناء الاختبار بالمراحل الآتية:

1-1 تحديد هدف الاختبار: يهدف هذا الاختبار إلى قياس تحصيل عينة من طالبات الصف الثاني المتوسط في التحصيل الدراسي لمادة الرياضيات، وفقاً لمستويات بلوم المعرفية الثلاث وهي: (التذكر، الفهم، والتطبيق)، قبل وبعد التجربة الميدانية للدراسة.

1-2 تحديد وصياغة مفردات الاختبار: تم تحديد نوعين من أشكال الاختبارات الموضوعية ليستخدم في إعداد الاختبار وهو (الاختيار من متعدد والصواب والخطأ)، وقامت الباحثة بمراعاة ما يلي:

أن تكون بدائل الاختبار متساوية في الطول، وفي عبارات واضحة وقصيرة، وتحتوي كل مفردة على فكرة واحدة ومحددة ومستقلة، ولها إجابة واحدة (موضوعية).

1-3 إعداد جدول المواصفات للاختبار: وذلك للربط بين الأهداف التعليمية، وبين المحتوى، ولتحديد عدد المفردات اللازمة لكل هدف في مستويات (التذكر، الفهم، والتطبيق) حيث بلغ عدد مفردات الاختبار في صورته النهائية (40) مفردة كما هو موضح في الجدول الآتي:

جدول (4) مواصفات الاختبار التحصيلي

م	الموضوع الدراسي	عدد الأهداف المعرفية لكل موضوع	عدد أسئلة الاختبار لكل موضوع				نسبة الأسئلة بكل موضوع إلى مجموع الأسئلة%
			تذكر	فهم	تطبيق	مجموع	
1	العلاقات المتناسبة وغير المتناسبة	6	1	2	3	6	%15
2	معدل التغيّر	4	1	1	2	4	%10
3	المعدل الثابت للتغيّر	6	1	3	2	6	%15
4	حل التناسب	6	1	3	2	6	%15
5	تشابه المضلعات	9	4	4	1	9	%22.5
6	التكبير والتصغير	6	2	2	2	6	%15
7	القياس غير المباشر	3	2	1	-	3	%7.5
المجموع		40	12	16	12	40	%100

1-4 وضع تعليمات الاختبار: وقد تضمنت هدف الاختبار، وطريقة تسجيل الإجابة ومكانها، وأن تقرأ الطالبة وتتأكد من رقم كل سؤال بعناية ودقة قبل الإجابة عليه، مع توضيح عدد أسئلة الاختبار وزمنه.

1-5 التحقق من صدق الاختبار: يتم عرض الاختبار في صورته الأولية على عدد من المحكمين المتخصصين في تقنيات التعليم، وذلك بهدف استطلاع رأيهم في؛ دقة الصياغة اللغوية، ومدى ملاءمة العبارات لمستوى فهم الطالبة ومناسبتها لعناصر المحتوى، مدى صلاحية الاختبار للتطبيق، إضافة بعض الأسئلة المهمة، وحذف غير المهمة، وقد قامت الباحثة بإجراء التعديلات التي اقترحها المحكمون، وتمثلت في إعادة صياغة بعض مفردات الاختبار، واستبدال أو حذف بعض الكلمات تأكيداً للوضوح.

1-6 التجربة الاستطلاعية للاختبار التحصيلي: بعد التحقق من صدق الاختبار التحصيلي، أجريت التجربة الاستطلاعية على مجموعة من طالبات الصف الثاني المتوسط- من خارج العينة- بلغ عددهن (20) طالبة، وكان الهدف منها؛ حساب (معامل السهولة والصعوبة للاختبار، معامل التمييز، والثبات، تحديد الزمن المناسب للاختبار،

1-6-1 وتم حساب معامل السهولة لكل مفردة من مفردات الاختبار من خلال المعادلة الآتية:

$$\text{معامل السهولة} = \frac{\text{ص}}{\text{ص} + \text{خ}}$$

حيث ص= عدد الإجابات الصحيحة. خ = عدد الإجابات الخاطئة. وقد وتراوحت معاملات السهولة ما بين (0.37-0.55) وهي معاملات سهولة مقبولة،(أبو علام، 2014، 158).

كما تم حساب معامل الصعوبة من خلال المعادلة الآتية:

معامل الصعوبة = 1 – معامل السهولة.، وتراوحت ما بين (0.45-0.63) وهي معاملات صعوبة مقبولة.

1-6-2 حساب معامل التمييز

يعبر معامل التمييز عن قدرة كل مفردة من مفردات الاختبار على التمييز بين الأداء المرتفع والأداء المنخفض لأفراد العينة في الاختبار، وتم حسابه من خلال المعادلة التالية:

معامل التمييز للمفردة = √(معامل السهولة X معامل الصعوبة)

وبالتعويض في المعادلة أمكن تحديد معامل التمييز لكل مفردات الاختبار، مع الوضع في الاعتبار أن المفردة التي تحصل على معامل تمييز أقل من (0.2) ذات قدرة تميزيه ضعيفة (عبد الرحمن، 1998، 173).

1-6-3 حساب معامل ثبات الاختبار: يقصد بثبات الاختبار أن يعطي الاختبار نفس النتائج إذا أعيد تطبيقه على نفس الأفراد في نفس الظروف، وتم حساب ثبات الاختبار بمعادلة ألفا كرونباخ Cronbach، باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS)، وبلغ مقداره (0.88)، وهو (عال) يؤكد الوثوق للنتائج التي سيتم الحصول عليها.

1-6-4 تحديد الزمن المناسب للاختبار: قامت الباحثة بتسجيل الزمن الذي استغرقته كل طالبة في الإجابة على الاختبار، ثم حساب متوسط الزمن اللازم للإجابة عن الاختبار، وتم تحديد زمن الاختبار بـ (40) دقيقة.

1-7 طريقة تصحيح الاختبار: تم منح درجة واحدة على كل إجابة صحيحة، وصفر على كل مفردة تتركها أو تجيب عنها إجابة خاطئة، وبذلك تكون الدرجة الكلية للاختبار (40) درجة.

ثامناً- خطوات تطبيق إجراءات الدراسة: وقد مرت مرحلة تطبيق اجراءات الدراسة بالخطوات الآتية:

1- الاستعداد لتجربة الدراسة: قامت الباحثة بعدد من الإجراءات لإجراء تجربة الدراسة وكانت كالتالي:

- خطابات الموافقة على تطبيق الباحثة تقنية الواقع المعزّز على عينة الدراسة.
- تثبيت تطبيق Aurasma على الأجهزة الذكية لطالبات المرحلة المتوسطة.
- تدريب الطالبات على استخدام تطبيق Aurasma لتطبيق الواقع المعزّز.

2- التطبيق القبلي للتأكد من تجانس المجموعتين: التجريبية، الضابطة، تم تطبيق اختباراً تحصيلياً وتضمن التعليمات مع شرح طريقة الإجابة عليه. ثم تصحيح الإجابات ومعالجتها إحصائياً.

وقد تم التأكد من تجانس المجموعتين التجريبية والضابطة بالنسبة للاختبار التحصيلي في الرياضيات عند مستوى (التذكر، الفهم، والتطبيق) وفي اختبار التحصيل ككل، باستخدام اختبار (ت) للعينات المستقلة Independent Samples t-test، لتحديد دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق القبلي، وقد تم التوصل إلى النتائج الموضحة بجدول (5):

جدول (5) نتائج الاختبار (t-test) للفروق بين المجموعتين؛ التجريبية الضابطة في التطبيق القبلي لاختبار التحصيل في الرياضيات عند مستويات (التذكر، الفهم، والتطبيق) وفي اختبار التحصيل ككل

الاختبار	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العينة (ن)	قيمة (ت)	الدلالة	مستوى الدلالة
مستوى التذكر	التجريبية	2.67	0.884	30	0.143	0.886	غير دالة
	الضابطة	2.70	0.915	30			
مستوى الفهم	التجريبية	3.53	1.306	30	0.204	0.839	غير دالة
	الضابطة	3.60	1.221	30			
مستوى التطبيق	التجريبية	2.97	1.098	30	0.268	0.789	غير دالة
	الضابطة	2.90	0.803	30			

الاختبار ككل	التجريبية	9.17	2.001	30	0.070	0.945	غير دالة
	الضابطة	9.20	1.690	30			

يتضح من الجدول (5) أن قيمة (ت) غير دالة مما يدل على أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار التحصيل في الرياضيات عند مستوى (التذكر، الفهم، والتطبيق) وفي اختبار التحصيل ككل، أي أن المجموعتين متجانستين وذلك يعني أن أي فروق تحدث يمكن إرجاعها إلى استخدام مادة المعالجة التجريبية (الواقع المعزز).

التنفيذ الفعلي للتجربة:

تم الاجتماع مع طالبات المجموعة التجريبية، وتوضيح كيفية استخدام تقنية الواقع المعزّز، كما أكدت الباحثة على الطالبات ضرورة تنفيذ المهام والأنشطة التعليمية المتضمنة في تقنية الواقع المعزّز.

بدأت الطالبات بدراسة المحتوى التعليمي بتقنية الواقع المعزّز، كل طالبة وفقاً لسرعتها وقدرتها على التعلم.

أما المجموعة الضابطة، فقد تم تدريسهن من قبل الباحثة بالطريقة المعتادة.

ولقد لوحظ أثناء تطبيق تجربة تقنية الواقع المعزّز ما يلي:

أظهرت الطالبات حماساً ودافعية للبدء بالتجربة منذ أول حصة واستجابت الطالبات لتوجيهات الباحثة، وأظهرن شغفاً بالتقنية، وطلب البعض منهن التوسع في استخدامها في تدريس مقررات أخرى، كما لاحظت الباحثة تفاعل الطالبات مع التقنية، حيث أبدين تشوقاً لمعرفة محتوى كل جزء من دروس الوحدة، كما أبدت الطالبات من غير عينة الدراسة رغبتهن في التعلم من خلالها، كما لوحظ زيادة الدافعية لدى الطالبات في تعلم كل ما هو جديد، أبدت الطالبات رغبتهن في إكمال المنهج بتقنية الواقع المعزّز بدلاً من الطريقة المعتادة المستخدمة في التدريس.

- الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة.

تم استخدام عدد من الأساليب الإحصائية لتحليل بيانات أدوات الدراسة؛ وهي:

1. تم حساب معامل الصعوبة والسهولة والتمييز لأسئلة الاختبار التحصيلي.
2. معامل ألفا كورنباخ (Alpha Coefficient) لقياس ثبات الاختبار التحصيلي.
3. استخدام اختبار "ت" للمجموعات المستقلة (غير المرتبطة) (Two Independent Samples T-Test) لحساب دلالة الفروق بين متوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي.
4. تم استخدام مربع إيتا (η^2) = للتحقق من حجم الأثر.

عرض نتائج الدراسة مناقشتها وتفسيرها:

أولاً- الإجابة عن السؤال وفحص الفرضية المرتبطة به:

ونص السؤال:" **هل يوجد أثر دال إحصائيا عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) لاستخدام الواقع المعزّز في تحصيل الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة في منطقة الباحة بالمملكة العربية السعودية؟**

- فيما تنص الفرضية على أنه " يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية التي درست بالواقع المعزّز ومتوسط درجات المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة في التطبيق

البعدي لاختبار التحصيل في الرياضيات عند مستويات(التذكر ، والفهم، والتطبيق، وفي التحصيل ككل)؛ لصالح المجموعة التجريبية".

وللإجابة على السؤال واختبار صحة الفرض استخدمت الباحثة اختبار (ت) للعينات المستقلة Independent Samples t-test، لتحديد دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل في الرياضيات عند مستوى التذكر واستخدام معادلة مربع إيتا لحساب حجم الأثر، وقد تم التوصل إلى النتائج الموضحة بجدول (6):

جدول (6) دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعتين؛ التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل في الرياضيات عند مستويات التذكر، والفهم والتطبيق والكلي، وحجم مربع إيتا

المستوى	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	"ت" المحسوبة	مستوى الدلالة	η^2
التذكر	التجريبية	11.43	0.817	13.111	(0.000) دالة عند (0.01)	0.774
	الضابطة	8.40	0.968			
الفهم	التجريبية	15.20	0.761	25.260	(0.000) دالة عند (0.01)	0.915
	الضابطة	9.50	0.974			
التطبيق	التجريبية	11.47	0.730	16.862	(0.000) دالة عند (0.01)	0.828
	الضابطة	8.27	0.740			
التحصيل ككل	التجريبية	38.10	1.322	32.559	(0.000) دالة عند (0.01)	0.947
	الضابطة	26.17	1.510			

يتبين من نتائج الجدول (6) ارتفاع مستوى التحصيل لدى طالبات المجموعة التجريبية التي درست بالواقع المعزّز، في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل في الرياضيات؛ حيث حصلت التجريبية في التحصيل ككل على متوسط عام (38.10)، أما المستويات فقد حصلت في التذكر على (11.43) وفي الفهم، (15.20) وفي التطبيق (11.47)، فيما حصلت الضابطة في التحصيل ككل على متوسط(26.17)، وفي التذكر (8.40)، وفي الفهم، (9.50)، وفي التطبيق (8.27)، وكانت قيمة "ت" المحسوبة دالة فيها جميعاً عند مستوى (0.000)، أي أنها دالة إحصائياً عند مستوى أقل ($\alpha \leq 0.01$)، وبذلك يتم توجيه الدلالة الإحصائية لصالح المجموعة الأعلى في المتوسط، وهي المجموعة التجريبية التي درست بالواقع المعزّز. وبناء على هذه النتيجة يتم قبول الفرض الإحصائي.

كما يتضح من الجدول (6) أن حجم الأثر حسب (η^2) قد تراوح ما بين (0.774 -0.947) فعند حساب $d = \frac{2t}{\sqrt{df}}$

لابد أن تكون d أكبر من 0.8، وهذا يعني أن حجم الأثر كبير لاستخدام الواقع المعزّز في تحصيل الرياضيات عند مستويات (التذكر، والفهم، والتطبيق، وفي التحصيل ككل) لدى طالبات المرحلة المتوسطة.

ثانياً- مناقشة وتفسير نتائج الدراسة:

ترى الباحثة أنه يمكن تفسير هذه النتيجة على ضوء ما يلي:

- احتواء تقنية الواقع المعزّز على العديد من الوسائط التعليمية التي تساعد على التعرف على الأجزاء والأبعاد والخصائص وتصور المعلومة والتحقق منها والتي ساعدت الطالبات على التعامل مع الحقائق والمفاهيم والتعميمات العلمية بطريقة جيدة.
- ساعدت تقنية الواقع المعزّز على أن يكون للطالبات دور إيجابي في الحصول على المعرفة وتنمية قدراتهن على اكتساب المعلومات وفهمها وتحليلها.
- أتاحت للطالبات فرصة التعمق وفهم الموضوعات بشكل أكبر، مما ساعد الطالبات على تحسين مستوياتهن المعرفية وتنمية قدراتهن على توظيف هذه المعلومات في مواقف تعليمية جديدة.
- ساعدت تقنية الواقع المعزّز الطالبات على استيعاب البنية المعرفية وتكوين استراتيجيات أكثر تحليلا ومرونة وبالتالي الوصول لمستوى التحصيل المستهدف.
- قدمت تقنية الواقع المعزّز تغذية راجعة فورية مما ساعد الطالبات على تصحيح مسارهن التحصيلي وبشكل فوري.
- ساعدت التقنية الطالبات على استخلاص وتذكر معلومات أكثر عن المفاهيم والمعارف العلمية وتلخيص وربط المعلومات ووضعها بالذاكرة واستخدام التخيل الذهني لتذكره بسهولة وبسرعة.
- ساعدت تقنية الواقع المعزّز على زيادة قدرة الطالبات على تشفير المعلومات الخاصة بمهام تذكر المحتوى ودعم مستوى تركيزهن لمعالجة المعلومات بشكل أفضل.
- مشاركة الطالبات في عمليات التعلم باختيارهن أكثر من مسار تعلم معتمداتٍ على عوامل متنوعة مثل أهداف التعلم والمعرفة السابقة، سمح لهن التحكم في التصفح والانتقال بين الموضوعات.
- تعدد طرق التعلم حيث استطاعت الطالبات من خلال تقنية الواقع المعزّز استكشاف الموضوع بالاعتماد على أنفسهن بأكثر من طريقة مما اعطاهن مزيداً من التحكم فيما قرأن وترتيب القراءة.
- السماح بالوصول إلى الموضوعات بالاعتماد على النفس وهذا يعد استجابة لحاجات الطالبات.
- وفرت دافعية للطالبات لاكتساب المعرفة والربط بين الموضوعات والوصول إلى تعلم ذي معنى.
- شجعت تقنية الواقع المعزّز المتعلمات على التعمق في المهام والمفاهيم والمواد التي تدرس من خلال استخدامها، مما ساعد على بناء المعارف والمفاهيم لدى المتعلمين (Kerawalla, et al., 2006, 35)، وهذا ساعد الطالبات على اكتساب المعارف والمفاهيم المرتبطة بمادة الرياضيات.
- ممارسة الطالبات أنشطة توفر بيئة مشوقة لهن مدعمة بعناصر الحركة والتفاعل الحواري والبصري مما أدى إلى سهولة تعلم المفاهيم والحقائق العلمية.
- تعد تقنية الواقع المعزّز طريقة محفزة للطالبات ومثيرة لدوافعهن نحو تحقيق الأهداف التعليمية المطلوبة من خلال هذه التقنية.

تتفق نتيجة الدراسة الحالية مع الدراسات التي توصلت إلى فاعلية تقنية الواقع المعزّز في تنمية التحصيل، منها: دراسة العمرجي (2017)، دراسة الشريف وآل مسعد (2017)، دراسة عوض الله (2016)، دراسة استابا ونادولني (Estapa & Nadolny, 2015)، دراسة سولك وكاكير (Solak. & Cakır, 2015)، والحسيني (2014) وغيرها.

التوصيات:

في ضوء نتائج الدراسة توصي الباحثة بما يلي:

1. استخدام تقنية الواقع المعزّز في تدريس موضوعات الرياضيات بشكل خاص والمواد الدراسية بشكل عام.
2. العمل على تجهيز الفصول الدراسية بأجهزة لوحية ذكية يمكن استخدامها من قبل المعلمة في استخدام تقنية الواقع المعزّز في تدريس الرياضيات مع ربطها بخدمة الإنترنت.
3. تنظيم دورات تدريبية للمعلمات لنشر الوعي بأهمية تطبيق تقنية الواقع المعزّز في تدريس الرياضيات.
4. عقد ورش تدريبية على مستوى وزارة التعليم بالمملكة للمعلمات تخصص الرياضيات لتدريبهن على مهارات إنتاج وتوظيف الواقع المعزّز في تدريس الرياضيات.
5. تصميم مناهج الرياضيات بالمراحل الدراسية المختلفة في ضوء استخدام تقنية الواقع المعزّز في التدريس.

المقترحات:

في ضوء إجراءات الدراسة والدراسات السابقة المرتبطة بالموضوع، تقترح الباحثة إجراء الأبحاث الآتية:

- فاعلية الواقع المعزّز في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لدى طالبات المرحلة المتوسطة.
- فاعلية الواقع المعزّز في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات المرحلة المتوسطة.
- أثر التفاعل بين نمط عرض تلميحات الواقع المعزّز والأسلوب المعرفي في تنمية مهارات إدارة المعرفة لدى طالبات المرحلة المتوسطة.
- أثر اختلاف نمط عرض المحتوى بالواقع المعزّز في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات المرحلة المتوسطة.

المصادر والمراجع

أبو علام، رجاء محمود (2010). مناهج البحث في العلوم النفسية والتربوية. القاهرة: دار النشر للجامعات.

الأحمدي، سعاد مساعد (2017). أثر استخدام موقع ماثلتيكس في تنمية التحصيل الرياضي لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمدينة الرياضيات. مجلة العلوم التربوية– جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية– السعودية، 12 (9): 290–243.

الجلالي، لمعان مصطفى (2011). التحصيل الدراسي. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

الحربى، عبيد بن مزعل عبيد (2010). فاعلية الألعاب التعليمية الالكترونية على التحصيل الدراسي وبقاء أثر التعلم في الرياضيات. رسالة دكتوراه. كلية التربية. جامعة ام القرى.

الحربي، محمد بن صنت (2011). أثر استخدام التعليم الإلكتروني المدمج في تدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي لدى طلاب الصف الأول المتوسط. مجلة البحوث النفسية والتربوية – كلية التربية جامعة المنوفية – مصر،26 (1): 203–227.

الحسيني، مها عبد المنعم (2014). أثر استخدام تقنية الواقع المعزز (augmented reality) في وحدة من مقرر الحاسب الآلي في تحصيل واتجاه طالبات المرحلة الثانوية. رسالة ماجستير. كلية التربية. جامعة أم القرى.

الحلفاوي، وليد سالم (2011). التعليم الإلكتروني تطبيقات مستحدثة. القاهرة: دار الفكر العربي.

خضر، عادل سعد يوسف (2007). بنوك الأسئلة بين النظرية والتطبيق. القاهرة: دار السحاب للنشر والتوزيع.

خميس، محمد عطية (2013). النظرية والبحث التربوي في تكنولوجيا التعليم. القاهرة: دار السحاب.

خميس، محمد عطية (2015). تكنولوجيا الواقع الافتراضي وتكنولوجيا الواقع المعزز وتكنولوجيا الواقع المخلوط. تكنولوجيا التعليم – مصر، 25 (2): 1-3.

الدهيم، لولوه (2016). أثر دمج الإنفوجرافيك في الرياضيات على تحصيل طالبات الصف الثاني المتوسط. مجلة تربويات الرياضيات – مصر، 19 (7): 263-281.

زايد، ياسر محمد أمين محمد (2016). أثر استراتيجية التعلم التشاركي القائم على الحاسوب في تنمية التحصيل ومهارات حل مشكلات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة تربويات الرياضيات – مصر، 19 (4): 329-353.

الزعبي، علي محمد علي؛ وبني دومي، حسن علي أحمد (2012). أثر استخدام طريقة التعلم المتمازج في المدارس الاردنية في تحصيل تلاميذ الصف الرابع الاساسي في مادة الرياضيات وفي دافعيتهم نحو تعلمها. مجلة جامعة دمشق للعلوم التربوية – سوريا.

شحاته، حسن؛ والنجار، زينب (2011). معجم المصطلحات التربوية والنفسية. القاهرة، الدار المصرية اللبنانية.

الشريف، بندر بن أحمد؛آل مسعد، أحمد بن زايد (2017). أثر استخدام تقنية الواقع المعزز في مادة الحاسب الآلي على التحصيل لطلاب الصف الثالث الثانوي في منطقة جازان. المجلة الدولية التربوية المتخصصة، 6 (2): 220-233.

العايذي، سعيد بن شعلان بن ناصر (2014). أثر تدريس الرياضيات باستخدام الوسائط المتعددة على التحصيل لدى طلاب الصف الثاني الابتدائي في محافظة بيشة. مجلة تربويات الرياضيات – مصر، 17 (7): 172-244.

العمرجي، جمال الدين إبراهيم (2017). فاعلية استخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس التاريخ للصف الأول الثانوي على تنمية التحصيل ومهارات التفكير التاريخي والدافعية للتعلم باستخدام التقنيات لدى المتعلمين. المجلة الدولية التربوية المتخصصة، 6 (4): 135-155.

عوض الله؛ اسلام جهاد (2016). فاعلية برنامج قائم على تكنولوجيا الواقع المعزز (augmented reality) في تنمية مهارات التفكير البصري في مبحث العلوم لدى طلاب الصف التاسع بغزة. رسالة ماجستير. كلية التربية. الجامعة الإسلامية بغزة.

العيسي، علي بن مسعود بن أحمد (2010). تنمية القيم الأخلاقية لدى طلاب المرحلة المتوسطة من وجهة نظر معلمي التربية الإسلامية بمحافظة القنفذة. رسالة ماجستير. كلية التربية. جامعة أم القرى.

الغميظ، أحمد صالح؛ مصلح، منير(2012). أثر تطبيق استراتيجية التعليم الإلكتروني في تدريس الرياضيات على رفع التحصيل الدراسي في جامعة القدس المفتوحة في منطقة غزة التعليمية. مجلة البحوث والدراسات الإنسانية الفلسطينية – فلسطين 18: 20 - 45.

القرشي، أحمد بن جميل الغشمري (2010). مستوى التفكير الهندسي لدى طلاب الرياضيات بجامعة أم القرى. رسالة ماجستير. كلية التربية. جامعة أم القرى.

الكبيسي، عبدالواحد حميد؛ طه، فائدة ياسين (2015). فاعلية استراتيجية الدعائم التعليمية على التحصيل والتفكير التفاعلي لطالبات الأول متوسط في الرياضيات. مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية – فلسطين، 3 (12): 197-234.

المغامسي، فوزية ظويهر صالح (2016). أثر استخدام معمل الرياضيات التقني على مستوى التحصيل بمادة الرياضيات لدى طالبات الثانوية السابعة والثلاثون بجدة السعودية. المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث- مؤسسة المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث – فلسطين، 2 (6): 109-117.

الهادي، محمد محمد (2005). التعليم الإليكتروني عبر شبكة الإنترنت. القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.

Abd Majid, N., Mohammed, H. & Sulaiman, R. (2015). Students' Perception Of Mobile Augmented Reality Applications In Learning Computer Organization. Procedia - Social And Behavioral Sciences, 176: 111 – 116.

Akçayır, M., Akçayır, G., Pektas, H. M., & Ocak, M. A. (2016). Augmented Reality In Science Laboratories: The Effects Of Augmented Reality On University Students' Laboratory Skills And Attitudes Toward Science Laboratories. Computers In Human Behavior ,57 (88): 334-342.

Alkhamisi, A. & Monowar, M. (2013). Rise Of Augmented Reality: Current And Future Application Areas. International Journal Of Internet And Distributed Systems ,22 (3): 25-34.

Arbain, N. & Shukor, N. (2015). The Effects Of Geogebra On Students Achievement. Procedia - Social And Behavioral Sciences ,172 (13): 208 – 214.

Carmigniani, J., Furht, B., Anisetti, M. , P. Ceravolo, P., Damiani, E. & Ivkovic, M. (2011).Augmented Reality Technologies, Systems And Applications," Multimedia Tools And Applications, 51 (1): 341-377.

Chavan, S. (2016). Augmented Reality Vs. Virtual Reality: Differences And Similarities. International Journal Of Advanced Research In Computer Engineering & Technology (Ijarcet) ,5 (6): 1947- 1952.

Chiang, T., Yang, S. & Hwang, G. (2014). An Augmented Reality-Based Mobile Learning System To Improve Students' Learning Achievements And Motivations In Natural Science Inquiry Activities. Educational Technology & Society, 17 (4): 352–365.

Coimbra, T.; Cardoso, T. & Mateus, A. (2015). Augmented Reality: An Enhancer For Higher Education Students In Math's Learning?. Procedia Computer Science ,67: 332 – 339

Dede, C. (2009). Immersive Interfaces For Engagement And Learning. Science. 323 (5910). 66-69.

Dunleavy, M. (2014). Design Principles For Augmented Reality Learning. Tec trends, 58 (1): 28-34.

Estapa, A. & Nadolny, L. (2015). The Effect Of An Augmented Reality Enhanced Mathematics Lesson On Student Achievement And Motivation. Journal Of Stem Education, 6(3): 40-47.

Ford, J. & Höllerer, T. (2008). Augmented Reality And The Future Of Virtual Workspaces, In: Handbook Of Research On Virtual Workplaces And The New Nature Of Business Practices, Igi Global, Santa Barbara: 486-502.

Güzeller, C. & Akın, A. (2012). The Effect Of Web-Based Mathematics Instruction On Mathematics Achievement, Attitudes, Anxiety And Self-Efficacy Of 6th Grade Students. International Journal Of Academic Research In Progressive Education And Development ,1 (2): 42-54.

Kesima, M. & Ozarslanb, Y. (2012). Augmented Reality In Education: Current Technologies And The Potential For Education. Procedia - Social And Behavioral Science, 47 (22): 297 – 302

Küçük,S.; Yılmaz, R. & Göktaş, Y. (2014). Augmented Reality For Learning English: Achievement, Attitude And Cognitive Load Levels Of Students. Education And Science ,39 (176): 393-404.

Kulkarni, S. & Takawale, N. (2016). Comparative Study Of Augmented Reality And Virtual Reality. International Journal Of Innovative Research In Computer And Communication Engineering, 4 (1): 1-6

Lin, Y., Tseng, C. & Chiang, P. (2017). The Effect Of Blended Learning In Mathematics Course. Eurasia Journal Of Mathematics Science And Technology Education, 13 (3): 741-770.

Salmi, H., Kaasinen, A., & Kallunki, V. (2012). Towards An Open Learning Environment Via Augmented Reality (AR): Visualising The Invisible In Science Centres And Schools For Teacher Education. Procedia - Social And Behavioral Sciences, 45(0): 284-295.

Serio, A., Ibáñez, M. & Kloos, C. (2013). Impact Of An Augmented Reality System On Students' Motivation For A Visual Art Course. Computers & Education, 68: 586–596.

Sotiriou, S., & Bogner, F. X. (2008). Visualizing The Invisible: Augmented Reality As An Innovative Science Education Scheme. Advanced Science Letters ,1 (1): 114-122.

Thornton, T. (2014). Understanding How Learner Outcomes Could Be Affected Through The Implementation Of Augmented Reality In An Introductory Engineering Graphics Course. Ph.D. These. Graduate Faculty. North Carolina State University.

Timss (2007).Timss 2007 Results, Available On Line: 1/8/2012, Http://Nces.Ed.Gov/Timss/Pdf/Comparing_Timss_Naep_%20pisa.Pdf

Wu, H., Lee, S. W., Chang, H., & Liang, J. (2013). Current Status, Opportunities, And Challenges Of Augmented Reality In Education. Computers And Education, 62 (13): 41–49.

Yıldız, Z. & Aktaş, M. (2015). The Effect Of Computer Assisted Instruction On Achievement And Attitude Of Primary School Students. International Online Journal Of Educational Sciences , 7(1): 97-109.

Yuen, S., Yaoyuneyong, G., Johnson, E. (2011). Augmented Reality: An Overview And Five Directions For AR In

Education. Journal Of Educational Technology Development And Exchange ,4: 119–140.

Shape (1) http://www.5dt.com/head-mounted-displays/

Shape (2) https://www.multidots.com/augmented-reality/

Shape (3) https://www.engadget.com/tag/Glove+mouse/